

водных буферных растворах, водно-спиртовых смесях. Это делает полученные соединения привлекательными объектами для исследования доставки внутрь опухолевых клеток и биораспределения с целью создания перспективных препаратов для БНЗТ.

### Выводы

Нами синтезирован ряд новых производных аминокислот, характеризующихся высоким содержанием бора. Полученные соединения являются потенциальными агентами для БНЗТ опухолей.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 16-33-60122).*

### Список литературы:

1. С.Ю. Таскаев, В.В. Каныгин. Бор-нейтронозахватная терапия. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2016. — 216 с.
2. R.L. Moss, Appl. Radiat. Isot. 2014, 88, 2-11.
3. L.I. Zakharkin, V.N. Kalinin, V.V. Gedymin, J. Organomet. Chem. 1967, 16, 371-379.
4. J. Plešek, Z. Janoušek, S. Heřmánek, Collect. Czech. Chem. Commun. 1978, 43, 1332-1338.
5. R.C. Haushalter, W.M. Butler, R.W. Rudolph, J. Am. Chem. Soc. 1981, 103, 2620-2627.
6. J. Tomasz, Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 1971, 70, 255-261.
7. В. НАО, G. Zhao, P.T. Kang et al., Chem. Biol. 2004, 11, 1317-1324.
8. Д.А. Груздев, Г.Л. Левит, В.А. Ольшевская, В.П. Краснов, Журн. орг. химии 2017, 53, 756-762.
9. Д.А. Груздев, Г.Л. Левит, И.В. Бажов и др., Изв. АН, Сер. хим. 2010, 110-115.

УДК 615.322

**В.В. Иванова, О.А. Киселёва<sup>1</sup>, П.В. Кочубей<sup>2</sup>**

## РЕЦЕПТ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО МАРМЕЛАДА СО СПИРУЛИНОЙ И ФИКОЦИАНИНОМ

<sup>1</sup> *Кафедра ботаники и фармакогнозии  
Уральский государственный медицинский университет*

<sup>2</sup> *ООО «ЭИ «Аэлита»  
Екатеринбург, Российская Федерация*

**V.V. Ivanova, O.A. Kiseleva<sup>1</sup>, P.V. Kochubei<sup>2</sup>**

## FORMULA OF HERBAL JELLY SWEETS WITH SPIRULINA AND FICOTSIAN

<sup>1</sup> *Department of botany and pharmacognosy  
Ural state medical university*

<sup>2</sup> *Aelita ltd.  
Yekaterinburg, Russian Federation*

*E-mail: vera-ivanova-1996@bk.ru*

**Аннотация.** В статье представлены рецепты двух продуктов функционального питания — оздоровительных мармеладных конфет с водорослью *Spirulina platensis* и фикоцианином, полученным из неё.

**Annotation.** The article presents two products of functional nutrition - herbal jelly sweets based on alga *Spirulina platensis* and health marmalade sweets with ficotsian from spirulina.

**Ключевые слова:** продукты со спирулиной, практика здорового питания

**Keywords:** spirulina products, healthy food practice, herbal medicine, FOSHU

### Введение

Сегодня, для борьбы с синдромами переутомления и снижения риска возникновения заболеваний люди все чаще прибегают к меди-

цинским препаратам. Если лекарства применяют при серьезных проблемах со здоровьем, то натуральные экстракты полезных растений можно употреблять для профилактики или при появле-

нии начальных симптомов переутомления. Функциональные пищевые продукты предназначены для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения и снижают риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняют и улучшают здоровье за счет наличия в составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [1].

Микроводоросль *Spirulina platensis* используют для повышения выносливости и профилактики онкозаболеваний или в паллиативной медицине [5, 8, 11, 14]. Лекарственные формы для создания профилактических препаратов на основе спирулины использовать не всегда удобно. Так, например, рекомендуемая среднесуточная дозировка спирулины может достигать 10 г [13], если делать таблетки с ее содержанием 0,2 г, то за день нужно рекомендовать употребить 50 таблеток, что кажется неприемлемым. Кроме того, спирулина имеет неприятный запах тины, который делает ее употребление в чистом виде практически невозможным.

### **Цель исследования**

Разработка мармеладных конфет на основе сырья *Spirulina platensis* с высоким содержанием этой сине-зелёной водоросли, а также конфет на основе водной вытяжкой с из спирулины с фикоцианином.

### **Материалы и методы исследования**

Постараемся обосновать состав разрабатываемых продуктов. Спирулина — это сине зеленая водоросль с высоким содержанием белка (60-70% от воздушно сухой массы) [6, 13]. Белок спирулины в отличии от растительного белка, например, белка сои, гороха, чечевицы, содержит все незаменимые аминокислоты, а скорость усвоение спирулины выше грибов и мяса [14] что, позволяет рекомендовать её ведущим мировыми организациями в области питания и здоровья (WHO, UNESCO, FDA). Помимо белка водоросль содержит фикоцианин (1.5-2% от воздушно-сухой массы) [13, 14, 5]. Этот синий пигмент является антиоксидантом. Антиоксиданты или противooksислители, это вещества, которые блокируют окисление тканей организма. Окислителями чаще всего бывают свободные радикалы, которые возникают при физических и умственных переутомлениях. Поэтому употребление спирулины повышает выносливость организма [12,11]. Фикоцианин из спирулины применяют в медицине. Он укрепляет иммунитет, предотвращает развитие и возникновение опухолей, применяется при лечении диабета [5] и обладает гепатопротекторным действием [6].

Спирулина — источник легко усваиваемых витаминов, содержит витамины В, Е. В 100 г спирулины содержится 306% от суточной нормы витамины В2, 207% — В1 и 33% — Е. Помимо витаминов, в 100 г спирулины содержится 219% от суточной нормы железа, 55% — магния, 29% — калия [5,13]. Стоит отметить, что в спирулине на 3800% больше каротина, чем в моркови [5]. В составе спирулины присутствуют углеводы, которые являются основным энергетическим материалом для живого организма, имеются жиры, они обладают наиболее высокой энергетической ценностью. Набор минералов в спирулине также обширен, она содержит: кальций, железо, магний, калий, селен, цинк, медь, фосфор, марганец, хром, молибден, германий, бор [5].

В составе разрабатываемых конфет есть фикоцианин. Это пигмент темно-зеленого цвета, придающий спирулине ее окраску. Фикоцианин встречается в природе крайне редко, а вот в спирулине его содержится до 1,5%. Он способен укреплять иммунную систему и обладает свойством мощного антиоксиданта, останавливающего рост раковых клеток [9]. Фикоцианин для конфет мы выделяли из спирулины самостоятельно. Для этого в 100 мл воды добавляли 15 г сухого порошка спирулины, размешивали и приготавливали холодный настой в течение 56 часов [15].

В состав наших конфет мы предложили ввести фруктозу и эритрол, которые являются сахарозаменителями. Заменять сахар необходимо, так как недостатком сахарозы является высокая удельная энергия и легкая усвояемость, что может привести к тяжелым нарушениям углеводного и жирового обмена. Фруктоза, в свою очередь, характеризуется наибольшей сладостью среди природных сахаров и по калорийности равна сахарозе, также она эффективно усваивается человеческим организмом и может быть использована диабетиками, что позволит снизить дозы инсулина [3]. Этим мы расширили группу потребителей продукта. Эритрол практически не усваивается человеком, однако он ферментируется микрофлорой толстого кишечника, что стимулирует рост и жизнедеятельность микрофлоры [2], поэтому эритрол относится к пребиотиком [1].

Агар в составе конфет выполняет функцию загустителя. Он более устойчив к изменению температуры и прозрачнее чем пектин и желатин [3]. Кроме того, агар, как и эритрол, является пребиотиком [1]. Цитрат натрия предложен нами как эмульгатор, стабилизатор, антиоксидант и консервант. Он не накапливается в организме, быстро выводится почками и даже оказывает благоприятное влияние на состояние здоровья [10], являясь хорошим корректирующим средством.

Для определения оптимального состава конфет и соотношения компонентов были использованы рекомендации специалистов компании ООО "ЭИ"Аэлита", выпускающей серию продуктов функционального питания.

## Результаты исследования и их обсуждение

Состав и расчет себестоимости конфет двух типов, приведены в таблице.

Таблица

Компоненты	руб/кг.	Конфеты со спирулиной	Конфеты с фикоцианином
		г/л	г/л
Фруктоза	90	0,48	0,48
Эритрол	450	0,192	0,192
Агар	3000	0,04	0,04
Спирулина	1550	0,04	
Цитрат натрия	75	0,004	0,004
Фикоцианин	400		0,04
Эфирное масло лимона или мята		0,001	0,001

С учётом усушки, цена 1кг конфет со спирулиной составляет 300 рублей, а конфет с фикоцианином — 280 рублей. При увеличении объемов, производства себестоимость конфет может быть снижена до 50%.

Спирулина встречается на рынке БАДов в форме капсул, таблеток порошков. Среди продуктов функционального питания были обнаружены подобные мармеладные конфеты со спирулиной от фирмы Sanatur GmbH (спирумишки), в составе которых: сироп глюкозы, нерафинированный тростниковый сахар; желирующие агенты: пектин яблочный, микроводоросль биоспирулина (1,8%); подкислитель: лимонная кислота, натуральный ароматизатор; разделитель: растительное масло, карнаубский воск [12]. Наш продукт от импортного отличается следующим:

1. В разрабатываемом составе мы используем фруктозу и эритрол, которые являются сахарозаменителями, а потому разрешены лицам, страдающим сахарным диабетом.

2. Желатирующим агентом в разрабатываемом составе является агар, а не пептид. Агар обеспечивает более плотную консистенцию и большую термостабильность конфет.

3. Разработанные нами конфеты со спирулиной содержат 4% спирулины, что 2,2 раза больше чем у зарубежного аналога. Это делает наш продукт функциональнее.

4. Цвет спирумишек коричневый, что настораживает, поскольку может быть связано с разрушением активных компонентов, фикоцианина и хлорофилла в спирулине. Цвет разработанных нами конфет со спирулиной - зеленый, а конфет с фикоцианином — синий, что говорит о сохранении биологически активных компонентов при производстве мармелада по предложенной нами технологии.

5. Розничная цена разработанных нами продуктов значительно ниже и не превышает 120 руб. за 100 гр, что в 2 раза ниже стоимости зарубежного аналога.

### Выводы:

1. Был разработан оптимальный состав серии мармеладных конфет на основе сырья *Spirulina platensis*. Разработанные продукты являются функциональными в силу своего состава. Предложенные оздоровительные конфеты имеют ряд преимуществ перед аналогами.

2. Выделен и впервые использован активный компонент спирулины — фикоцианин в производстве мармеладных конфет.

3. При производстве конфет, нам удалось сохранить все биологически активные компоненты спирулины, подобрано оптимальное соотношение сахарозаменителей, которое дает приятную сладость без вреда для здоровья.

### Список литературы:

1. ГОСТ Р. 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения // М.: Стандартинформ. — 2005. — С. 7.
2. Д.С.Пуляев Современные вспомогательные вещества при производстве лекарственных сиропов // Фармация Казахстана. 2014.
3. Пивоваров П.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М. Особенности разработки низкокалорийных желе на основе полисахаридов // Научный результат. 2016. №3.

4. Стоянова Е.С. Ловушка для голода агар-агар. М.: Эксмо, 2008.
5. Кедик С.А., Ярцев Е.И., Гультяева Н.В. Спирулина — пища XXI века. М.: Фарма Центр, 2006.
6. Грибанова Е.А., Пурьгин П.П. Исследование гепатопротекторного действия биомассы спирулины и шрота косточек граната // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. №1(6).
7. Петряков В.В. Изучение физических свойств и состава питательных веществ микроводоросли *Spirulina platensis*, выращенной в лабораторных условиях // Научный альманах. 2015. №2(4).
8. Буданова А.С. Использование биологически активных соединений сине-зелёной водоросли *Spirulina platensis* в медицине и фармации // Аспирантские чтения - 2016. Материалы научно-практической конференции с международным участием «Молодые учёные— от технологий XXI века к практическому здравоохранению». Самара: 2016.
9. Пищевая добавка цитрат натрия: вред и польза, применение. // fb.ru URL: <http://fb.ru/article/282919/pischevaya-dobavka-tsitrat-natriya-vred-i-polza-primenenie> (дата обращения: 28.02.2018).
10. Желейные конфеты “Спирумишки”, с биоспирулиной Sanatur GMBH // 4fresh.ru URL: <https://4fresh.ru/products/sana0005> (дата обращения: 04.03.2018).
11. Ismail M, Hossain MF, Tanu AR, and Shekhar HU. Effect of Spirulina Intervention on Oxidative Stress, Antioxidant Status, and Lipid Profile in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients.// Biomed Research International 2015.
12. Lu HK, Hsieh CC. Preventive effects of Spirulina platensis on skeletal muscle damage under exercise-induced oxidative stress.// Eur J Appl Physiol 98: 220-226, 2006.
13. Fox RD (1996) Spirulina, production and potential. //Aix-en-Provence, Edisud, pp 9—232
14. Ciferri O. Spirulina, the Edible Microorganism.// Microbiol Rev 47: 551-578, 1983
15. Kissoudi M, Sarakatsianos I. Isolation and purification of food-grade C-phycoyanin from *Arthrospira platensis* and its determination in confectionery by HPLC with Diode Array// Journal of Separation Science, 2017

УДК 614.253

**О.А. Киселева**

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭТИКО-ДЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ОБЩЕНИЯ У  
ФАРМАЦЕВТОВ В ХОДЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФИТОТЕРАПИИ**

*Кафедра ботаники и фармакогнозии  
Уральский государственный медицинский университет  
Екатеринбург, Российская Федерация*

**O.A. Kiseleva**

**FORMATION ETHICAL-DEONTOLOGICAL COMMUNICATION SKILLS IN STUDENT  
PHARMACIST DURING STUDYING OF THE PHYTOTHERAPY**

*Department of botany and pharmacognosy  
Ural state medical university  
Yekaterinburg, Russian Federation*

*E-mail: kiselevaolga@inbox.ru*

**Аннотация.** В статье обсуждены основные сложности, существующие у современных студентов-фармацевтов при освоении общекультурных компетенций для общения по профессиональным вопросам. Предложены способы тренировки этико-деонтологических навыков в процессе освоения элективной дисциплины «Фитотерапия». Раскрыты возможности интерактивных технологий, а также проектной деятельности для развития умения оказания грамотной консультативной помощи населению у студентов очной и заочной формы обучения.

**Annotation.** The article discusses the main problems of the pharmacist students in relation with development of general educational competences for communication on professional issues. Methods of training of ethico-deontological skills in the process of mastering the discipline of phytotherapy are offered. Opportunities of interactive technologies are